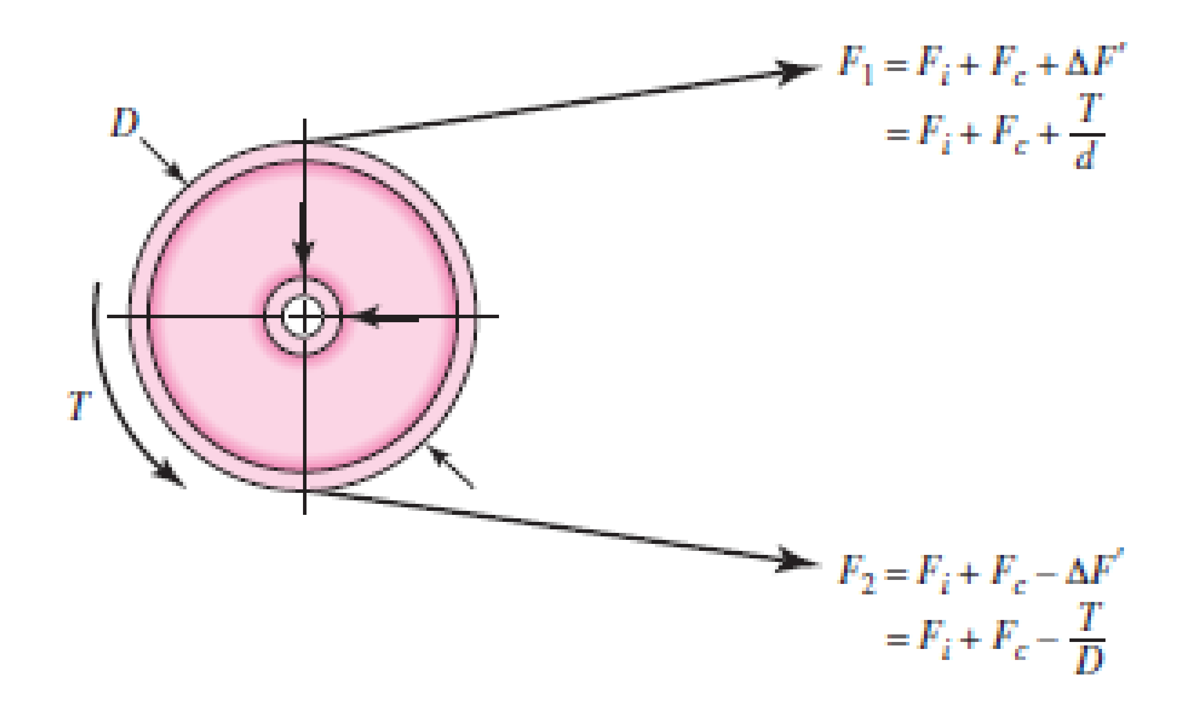
CORREAS PLANAS



TENSIÓN INICIAL

M-HIDALGO DIMA-UACH



donde F_i = tensión inicial

F_c = tensión circunferencial debida a la fuerza centrífuga

$\Delta F'$ = tensión debida al par de torsión transmitido T

D = diámetro de la polea

$$F_1 + F_2 = 2F_i + 2F_c$$

$$F_i = \frac{F_1 + F_2}{2} - F_c$$

$$\frac{F_i}{T/d} = \frac{(F_1 + F_2)/2 - F_c}{(F_1 - F_2)/2} = \frac{F_1 + F_2 - 2F_c}{F_1 - F_2} = \frac{(F_1 - F_c) + (F_2 - F_c)}{(F_1 - F_c) - (F_2 - F_c)}$$

$$= \frac{(F_1 - F_c)/(F_2 - F_c) + 1}{(F_1 - F_c)/(F_2 - F_c) - 1} = \frac{\exp(f\phi) + 1}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$F_i = \frac{T}{D} \frac{\exp(f\phi) + 1}{\exp(f\phi) - 1}$$

$$\frac{F_1 - F_c}{F_2 - F_c} = \exp(f\phi)$$

$$f' = \frac{1}{\phi} \ln \frac{(F_1)_a - F_c}{F_2 - F_c}$$

$$H_d = H_{\text{nom}} K_s n_d,$$

n_d es el factor de diseño para exigencias.

$$(F_1)_a = b F_a C_p C_v$$

$(F_1)_a$ = tensión permisible máxima, lbf

b = ancho de la banda, pulg

F_a = tensión permitida recomendada por el fabricante, lbf/pulg

C_p = factor de corrección de la polea (tabla 17-4)

C_v = factor de corrección de la velocidad

$T = 63\,025\, H_{\text{nom}}\, K_s\, n_d / n$:

T se conoce la $(F_1)_a - F_2 = 2T/D$

Figura 17-8

Gráfica de la tensión inicial F_i contra tensión de la banda F_1 o F_2 en donde se muestra la intersección F_c, las ecuaciones de las curvas y en donde se encontrará $2T/D$.

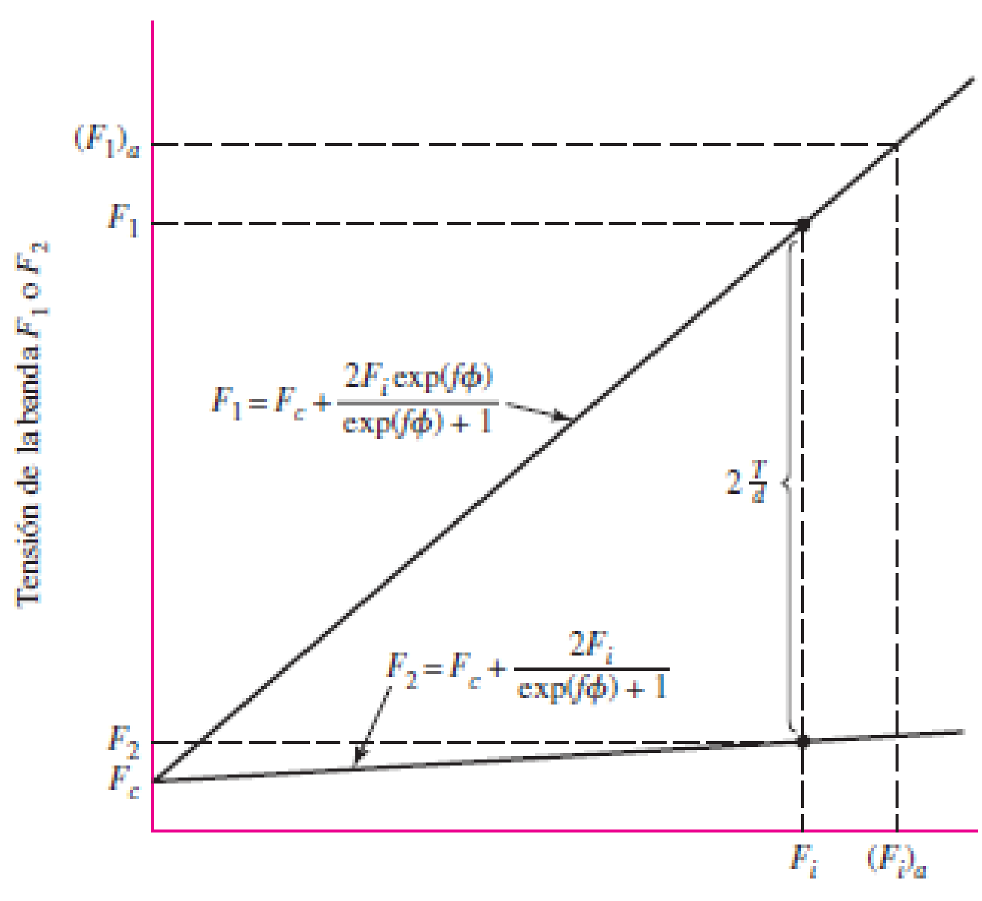


Figura 17-9

Factor de corrección de la velocidad C_v para bandas de cuero de varios espesores. *(Fuente de datos: Machinery's Handbook, 20a. ed., Industrial Press, Nueva York, 1976, p. 1047.)*

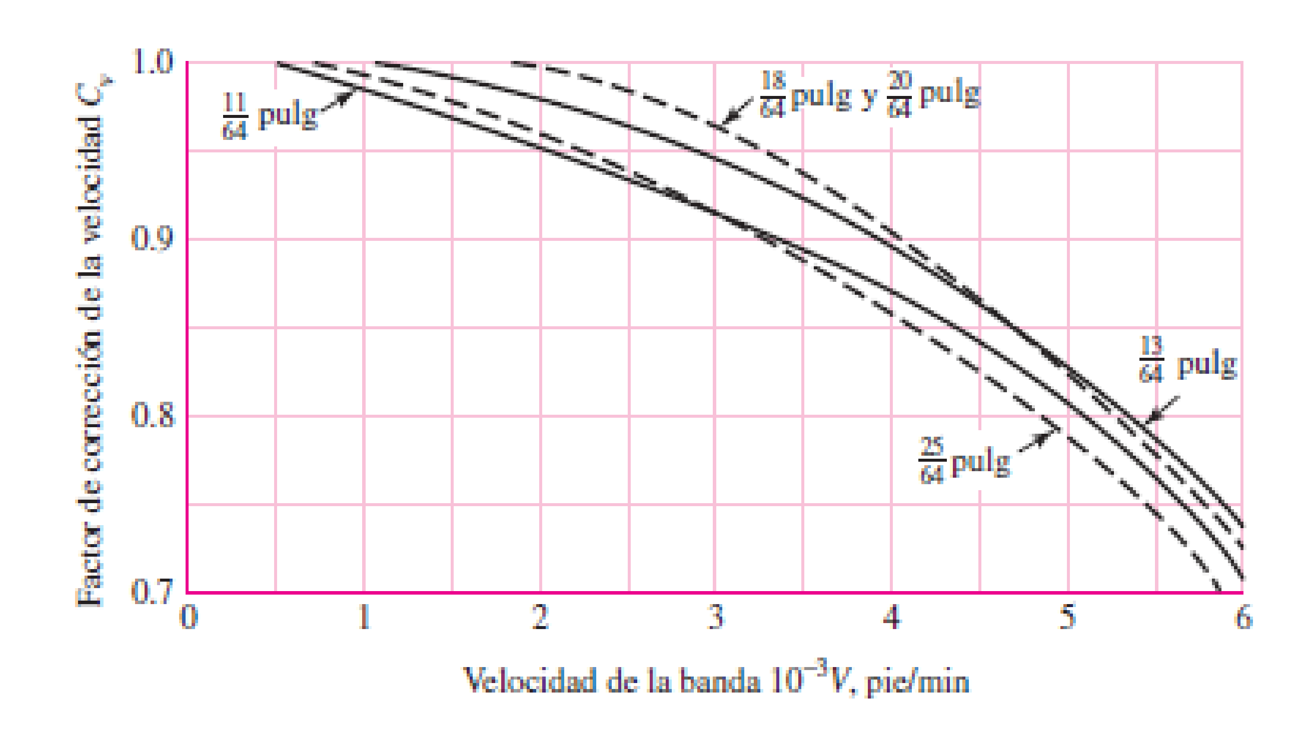


Tabla 17-2

Propiedades de algunos materiales de las bandas planas y redondas. (Diámetro = d, espesor = t, ancho = w)

Material	Especificación	Tamaño, pulg	Diámetro mínimo de la polea, pulg	Tensión permisible por ancho unitario a 600 pies/min, lbf/pulg	Peso específico, lbf/pulg³	Coeficiente de fricción
Cuero	1 capa	$t = \frac{11}{64}$	3	30	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{13}{64}$	$3\frac{1}{2}$	33	0.035-0.045	0.4
	2 capas	$t = \frac{18}{64}$	$4\frac{1}{2}$	41	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{20}{64}$	6[a]	50	0.035-0.045	0.4
		$t = \frac{23}{64}$	9[a]	60	0.035-0.045	0.4
Poliamida[b]	F-0[c]	$t = 0.03$	0.60	10	0.035	0.5
	F-1[c]	$t = 0.05$	1.0	35	0.035	0.5
	F-2[c]	$t = 0.07$	2.4	60	0.051	0.5
	A-2[c]	$t = 0.11$	2.4	60	0.037	0.8
	A-3[c]	$t = 0.13$	4.3	100	0.042	0.8
	A-4[c]	$t = 0.20$	9.5	175	0.039	0.8
	A-5[c]	$t = 0.25$	13.5	125	0.039	0.8
Uretano[d]	$w = 0.50$	$t = 0.062$	Vea	5.2[e]	0.038-0.045	0.7
	$w = 0.75$	$t = 0.078$	la tabla	9.8[e]	0.038-0.045	0.7
	$w = 1.25$	$t = 0.090$	17-3	18.9[e]	0.038-0.045	0.7
	Redonda	$d = \frac{1}{4}$	Vea	8.3[e]	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{3}{8}$	la tabla	18.6[e]	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{1}{2}$	17-3	33.6[e]	0.038-0.045	0.7
		$d = \frac{3}{4}$		74.3[e]	0.038-0.045	0.7

[a] Agregue 2 pulg al tamaño de la polea para bandas de 8 pulg de ancho o mayores.

[b] *Fuente: Habasit Engineering Manual*, Habasit Belting, Inc., Chamblee (Atlanta), Ga.

[c] Revestimiento de fricción de caucho de acrilonitrilo-butadieno en ambos lados.

[d] *Fuente:* Eagle Belting Co., Des Plaines, Ill.

[e] A 6% de elongación; 12% es el máximo valor permisible.



Tabla 17-3

Tamaños mínimos de poleas para bandas planas y redondas de uretano. (Los diámetros listados de las poleas se proporcionan en pulgadas)

Fuente: Eagle Belting Co., Des Plaines, Ill.

Estilo de la banda	Tamaño de la banda, pulg	Relación de la velocidad de la polea a la longitud de la banda, rev/(pie · min)		
		Hasta 250	250 a 499	500 a 1 000
Plana	0.50 × 0.062	0.38	0.44	0.50
	0.75 × 0.078	0.50	0.63	0.75
	1.25 × 0.090	0.50	0.63	0.75
Redonda	$\frac{1}{4}$	1.50	1.75	2.00
	$\frac{3}{8}$	2.25	2.62	3.00
	$\frac{1}{2}$	3.00	3.50	4.00
	$\frac{3}{4}$	5.00	6.00	7.00

Tabla 17-4

Factor de corrección de polea C_p para bandas planas*

	Diámetro de la polea menor, pulg					
Material	**1.6 a 4**	**4.5 a 8**	**9 a 12.5**	**14 y 16**	**18 a 31.5**	**Más de 31.5**
Cuero	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
Poliamida, F-0	0.95	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
F-1	0.70	0.92	0.95	1.0	1.0	1.0
F-2	0.73	0.86	0.96	1.0	1.0	1.0
A-2	0.73	0.86	0.96	1.0	1.0	1.0
A-3	—	0.70	0.87	0.94	0.96	1.0
A-4	—	—	0.71	0.80	0.85	0.92
A-5	—	—	—	0.72	0.77	0.91

*Los valores promedio de C_p para los intervalos dados se aproximaron a partir de curvas en el *Habasit Engineering Manual*, Habasit Belting, Inc., Chamblee (Atlanta), Ga.

Tabla 17-5

Altura de coronamiento y diámetros ISO de poleas de bandas planas*

Diámetro ISO de polea, pulg	Altura de coronamiento, pulg	Diámetro ISO de polea, pulg	*Altura de coronamiento, pulg* $w \le 10$ pulg	$w > 10$ pulg
1.6, 2, 2.5	0.012	12.5, 14	0.03	0.03
2.8, 3.15	0.012	12.5, 14	0.04	0.04
3.55, 4, 4.5	0.012	22.4, 25, 28	0.05	0.05
5, 5.6	0.016	31.5, 35.5	0.05	0.06
6.3, 7.1	0.020	40	0.05	0.06
8, 9	0.024	45, 50, 56	0.06	0.08
10, 11.2	0.030	63, 71, 80	0.07	0.10

*El coronamiento debe estar redondeado, no en ángulo; la rugosidad máxima es R_a = AA 63 μpulg.

Tabla 17-6

Vida de la banda para transmisiones de fricción de acero inoxidable*

$\frac{D}{t}$	Pasadas de la banda
625	$\geq 10^6$
400	$0.500 \cdot 10^6$
333	$0.165 \cdot 10^6$
200	$0.085 \cdot 10^6$

*Datos cortesía de Belt Technologies, Agawam, Mass.

Tabla 17-7

Diámetro mínimo de polea*

Espesor de la banda, pulg	Diámetro mínimo de la polea, pulg
0.002	1.2
0.003	1.8
0.005	3.0
0.008	5.0
0.010	6.0
0.015	10
0.020	12.5
0.040	25.0

*Datos cortesía de Belt Technologies, Agawam, Mass.

Tabla 17-8

Propiedades comunes de materiales, bandas metálicas*

Aleación	Esfuerzo de cedencia, kpsi	Módulo de Young, Mpsi	Relación de Poisson
Acero inoxidable 301 o 302	175	28	0.285
BeCu	170	17	0.220
Acero al carbono 1075 o 1095	230	30	0.287
Titanio	150	15	—
Inconel	160	30	0.284

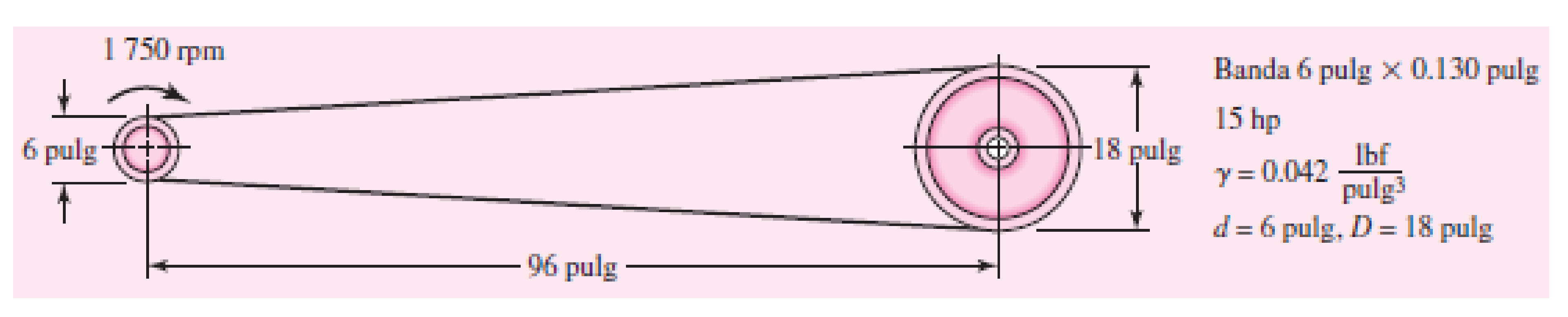
*Datos cortesía de Belt Technologies, Agawam, Mass.

FACTOR DE SERVICIO ***Ks***

Maquinaria impulsada	Fuente de potencia: Características del par de torsión normal	Fuente de potencia: Par de torsión alto o no uniforme
Uniforme	1.0 a 1.2	1.1 a 1.3
Impacto ligero	1.1 a 1.3	1.2 a 1.4
Impacto medio	1.2 a 1.4	1.4 a 1.6
Impacto pesado	1.3 a 1.5	1.5 a 1.8

Ejemplo:

Una banda plana (poliamida A-3) de 15.25 cm de ancho se emplea para transmitir 15 hp bajo condiciones de impacto ligero donde *Ks*=1.25 y se sabe que un factor de seguridad adecuado es igual o mayor que1.1. Los ejes rotacionales de las poleas son paralelos y se encuentran en el plano horizontal. Los ejes tienen una separación de 8 pies. La polea de impulsión de 6 pulgadas gira a 1 750 rpm, de tal modo que el lado flojo se localiza arriba. La polea impulsada tiene un diámetro de 18 pulgadas. El factor de seguridad es para exigencias sin cuantificar.



DETERMINAR:

a) *La fuerza centrifuga F_c*
b) *El par de torsión T*
c) *Las fuerzas de tensión F_1 y F_2 , $\mu=0.30$*
d) *Fuerza de tensión inicial F_i*
e) *Longitud de la banda L_c*
f) *La potencia admisible por la transmisión H_a.*
g) *Estime el factor de seguridad. Determine si es satisfactorio.*